Über Mycelites ossifragus Roux

Auftreten und Formen im Tertiär des Wiener Beckens

Von A. Bernhauser

Mit 6 Textabbildungen

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. Juni 1953)

Problemstellung: Seit 1854 (J. Queckett) liegen eine Anzahl Beobachtungen über charakteristisch geformte, feine Hohlraumsysteme in tierischen Hartsubstanzen vor, welche ziemlich bald mit niederen pflanzlichen Organismen in Zusammenhang gebracht und schließlich 1887 von W. Roux unter dem Namen „*Mycelites ossifragus* Roux“ ausführlich beschrieben wurden. Roux entdeckte diese Gebilde in Knochen von *Rhytina gigas* Zimm. Er vertrat die Ansicht, daß es Fadenpilze wären. Eine Reihe weiterer Untersuchungen (siehe Literaturverzeichnisse Peyer 1945, Papp 1938/39, Schaffer 1889) ergab, daß in vielen Fällen verschiedene Grünalgen die Urheber dieser Bohrspuren sind. Die Bezeichnung „*Mycelites ossifragus* Roux“ muß daher vorläufig als ökologischer Sammelname gewertet werden. Weitere Arbeiten zeigten, daß die in Frage kommenden Organismen mindestens bis ins Silur zurückreichen und ziemlich häufig in Molluskenschalen und Knochen, jedoch auch in anderen stärker verkalkten tierischen Skelettelementen, wie z. B. Balanidenschalen, auftreten. Eine Anzahl Formen konnte vor allem an rezentem Material unterschieden werden. Die meisten stellt man zu den Grünalgen, einige mit Vorbehalt zu den Fadenpilzen. Intensivere Untersuchungen der in Frage kommenden Organismen durch Fachbotaniker dürften hier einigen Aufschluß bringen. Angeregt durch die zusammenfassende Arbeit Prof. Peyers (Zürich, 1945) habe ich hier versucht, einen Überblick über das Auftreten von „*Mycelites*“ im Tertiär des Wiener Beckens zu bieten. Insgesamt wurden ungefähr 280 Dünnschliffe, vor allem von Molluskenschalen und Knochen, angefertigt. Die meisten dieser Präparate habe ich gefärbt. Dabei erwies sich bei Molluskenschalen eine Doppelfärbung

mit Methylenblau/Safranin, bei rezenten (natürlich mazerierten) Knochen eine Dreifachfärbung mit Methylenblau/Chromsäure/ Safranin als besonders günstig. Von fossilen Knochen, welche durch Einlagerung von Mineralsalzen meist schon natürliche Farbdifferenzierungen im histologischen Bild aufweisen, wurde nur ein geringer Teil versuchsweise verschiedenartig gefärbt. Auch hier erzielt man für histologische Untersuchungen günstige Resultate.

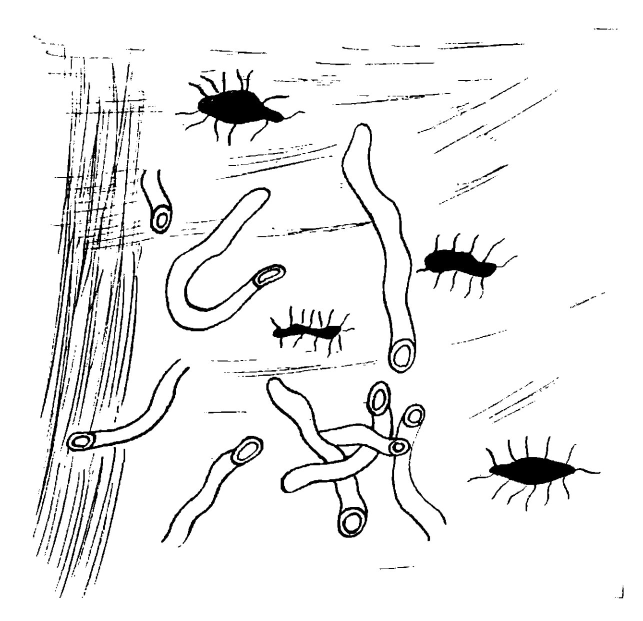


Abb. 1. *Metaxytherium krahuletzi* Dep. Burdigal 650×
Längsschliff durch eine Rippe mit Bohrspuren von cf. *Gomontia.*

Gefärbt wurde durch Auftropfen unverdünnter Farblösung auf den fertigen, feuchten Dünnschliff und Abspülen mit Leitungswasser nach kurzer Einwirkungsdauer. Außer den bereits genannten Farbstoffen wurden noch Säuregrün, Fuchsin und Orange-G mit etwas geringerem Erfolge verwendet.

Material Zur Untersuchung gelangte zunächst ein umfangreicheres fossiles Knochenmaterial vor allem sarmatischen Ursprungs (besonders Heiligenstädter Tegel), und zwar Skelettelemente von:

Caranx carangopsis Steind.,
Genyanemus siluridens (Heckel 1852),

Trionyx vindobonensis (Peters),
Pachyacanthus suessi Brandt,
Acrodelphis letochae Brandt,
Metaxytherium krahuletzi Dep.,
Thalattosiren petersi Abel.

An Wirbellosen wurden untersucht aus dem:

Eozän: Verschiedene nicht näher bestimmte Nummuliten.

Helvet: Vertreter der Gattungen: *Vermetus, Arca, Conus, Turritella* sowie verschiedene unbestimmbare Molluskenreste.

Torton: Korallen, unbestimmbare Reste von Seeigeln und Muschelschalen sowie Vertreter der Gattungen: *Dentalium, Pectunculus, Cardita, Ostrea, Arca, Chama, Turritella, Nassa, Fusus, Pleurotoma, Conus, Ancillaria.*

Sarmat: Vertreter der Gattungen: *Ervilia, Cardita, Irus, Calliostoma, Dorsanum, Pleurotoma.*

Pannon: Vertreter der Gattungen: *Unio, Congeria, Cardium, Melanopsis.*

An rezentem Vergleichsmaterial wurden Vertreter der folgenden Gattungen untersucht:

Aus dem norddeutschen Watt: *Balanus, Mytilus, Cardium.*

Aus der Adria: *Cardium, Ostrea, Venus, Cerithium, Turritella.*

Außerdem Bruchstücke eines rezenten Krabbenpanzers und Stacheln von *Heterocentrotus* sp.

Aus dem Süßwasser (mehrere Fundorte): *Unio* sp., *Limnaea* sp., *Dytiscus marginalis* Sturm. und Knochenreste von *Bos taurus* L.

Vom trockenen Land (mehrere Stellen): *Cricetus cricetus* L. (Knochenreste), *Capreolus capreolus* L. (Knochenreste), *Helix hortensis* M., *Zebrina detrita* M.

Außerdem wurden zum Vergleich Schliffe von zwei Gosaurudisten angefertigt.

Ergebnisse: Wie die zahlreichen früheren Einzelfunde vermuten ließen, ist die Auftrittshäufigkeit der in Knochen, Mollusken usw. bohrenden Mikroorganismen beträchtlich. So sind bei der vorliegenden Serie z. B. im Helvet 94% der untersuchten Stücke befallen, im Torton 85% (sicher)—95% (möglich), im Sarmat 80—88%, im Pannon 42—82%, im rezenten Marin (ohne die Seeigelstacheln) 76—92%.

Die Algen konnten nach E. Bornet und Ch. Flahault „cf." bestimmt werden. Als Kriterien wurden die Weite des Bohrkanals, Wachstumsform, Art und Häufigkeit der Verzweigung und Form des „Endköpfchens" verwendet. Zellscheidewände und In-

haltskörper sind bei den fossilen Organismen nicht erkennbar. Diese Annäherungsbestimmung ergab folgende unterscheidbare Formen:

cf. *Gomontia polyrhiza* Born. et Flah. (Abb. 1, 3?, 4),
cf. *Ostracoblabe implexa* Born. et Flah. (Abb. 6),
cf. *Hyella caespitosa* Born. et Flah. (Abb. 5),

Außerdem findet man im Pannon noch eine große Fadenalge, welche in ihrer Form mit *Forellia* (s. unten) ziemlich gut überein-



Abb. 2. *Unio* sp. rez. 650×
Bohrgänge von *Forellia perforans.*

stimmt, aber fast die doppelte Größe erreicht. Ferner, besonders in den Cardien des Wattmeeres (rez.), große, tropfenförmige Grünalgen und weiters in den Schalen pannonischer Mollusken Löcher, welche stark an die Wirkungsweise der von Peyer (1945) beschriebenen Kugeln (Algen?), welche bei *Anodonta* einzelne Prismen und Prismengruppen auflösen, erinnern. Neben diesen Kugeln findet man, besonders in der Konchinschicht, bei rezenten Süßwassermuscheln Bohrgänge einer Fadenalge (Abb. 3), welche mit der von Chodat (1898) aus Anodontenschalen des Genfer Sees beschriebenen Alge *Forellia perforans* identisch sein dürfte.

Schließlich tritt bei rezenten Limnaeen noch eine sehr starke Fadenalge auf, welche jedoch weniger intensiv als Einzelfaden bohrt als vielmehr polsterartig den Schalen der Tiere aufsitzt und diese solcherart korrodiert.

Bei Knochen, welche am trockenen Land aufgelesen wurden, kann man am Schnitt häufig mit freiem Auge sehr tief eindringende Flecken von gelb- bis blaugrüner Farbe erkennen. Hier handelt es sich um zwei bis drei verschiedene Arten von Kugelalgen,

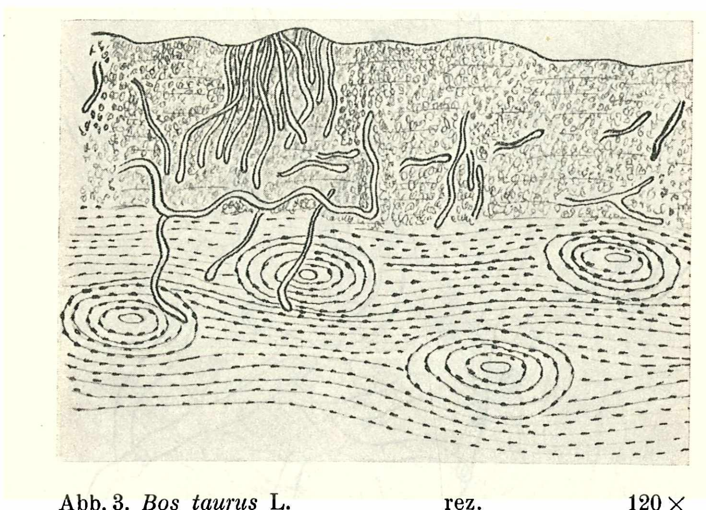


Abb. 3. *Bos taurus* L. rez. 120 ×
Querschliff durch das Jugale mit Bohrgängen einer *Gomontia*-ähnlichen Alge.

welche in die natürlichen Hohlräume (Haverssche Kanäle usw.) eindringen und diese dichtgedrängt in solcher Masse ausfüllen, daß die oben erwähnte Färbung zustande kommt.

Dem Befall durch „*Mycelites*" sind vor allem Mollusken ausgesetzt, und zwar dürfte er hier in den meisten Fällen schon bei Lebzeiten der Tiere erfolgen. Gewöhnlich beginnt er an den ältesten Schalenteilen, kann jedoch unter günstigen Umständen rasch die ganze Schalenoberfläche ergreifen und tief in die Perlmutterschicht eindringen. Ein analoges Bild bieten Nummuliten und Foraminiferen. Etwas seltener werden scheinbar Knochen befallen. Bei den untersuchten fossilen Stücken liegt die Befallshäufigkeit bei 62%. Hier dürfte in den allermeisten Fällen die Besiedlung durch bohrende Algen postmortal, also am bereits mazerierten Stück, erfolgen. Peyer (1945) führt als Seltenheit

den intravitalen Befall von Zähnen eines Rochens aus der Nordsee an. Im Süßwasser liegende Knochenreste (*Bos*) werden ebenfalls von einer *Gomontia*-artigen Fadenalge besiedelt (siehe auch Schaffer 1889). Die oben beschriebene „Veralgung" rezenter Knochen vom trockenen Land zählt eigentlich nicht als Befall durch *„Mycelites"*, da die bisher festgestellten Organismen ja nicht selbst bohren, sondern bloß vorhandene Hohlräume be-

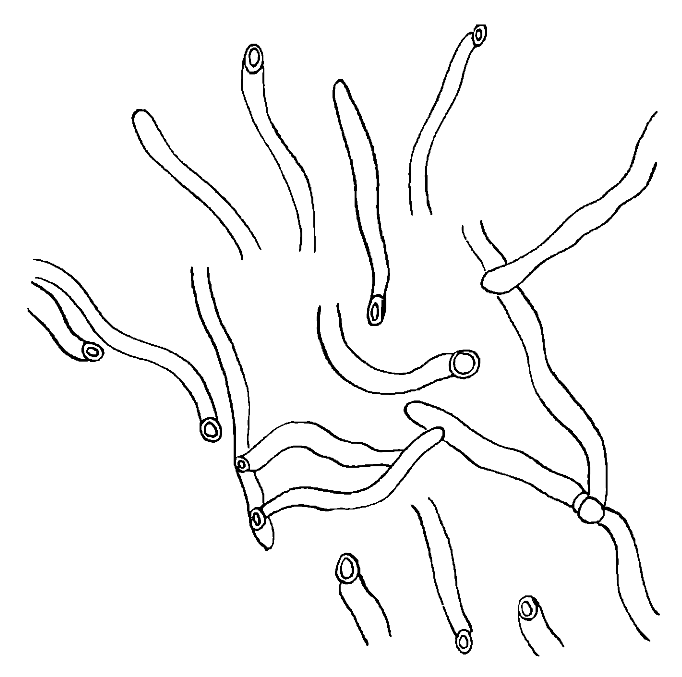


Abb. 4. *Caranx carangopsis* Steind. Sarmat 650×
Längsschliff durch einen Wirbel mit Bohrgängen von cf. *Gomontia.*

siedeln. Bei den untersuchten Festlandschnecken konnten lediglich bei einem Exemplar von *Zebrina detrita* Pilzhyphen festgestellt werden, welche an einigen Stellen in die Schalenwand einzudringen scheinen, in ihrer Hauptmasse aber frei in der inneren (ältesten) Wohnkammer liegen, wo sie wahrscheinlich den faulenden Weichkörper durchsetzten. Keine sicher als *„Mycelites"* erkennbaren Formen waren in den untersuchten Korallen und Seeigelresten zu finden. Das könnte unter Umständen auch auf das ungünstige optische Verhalten der untersuchten Stücke zurückzuführen sein.

Anders liegen die Verhältnisse bei dem untersuchten Gelbrandkäfer. Die besprochenen Algen und Pilze ätzen sich ihren Weg bekanntlich mit Hilfe organischer Säuren und sind in ihrer Bohrtätigkeit daher auf stark kalkhaltige Medien beschränkt.

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß eine beträchtliche Anzahl pflanzlicher Mikroorganismen in kalkhaltigen tierischen Hartsubstanzen bohrend anzutreffen ist, wobei nicht

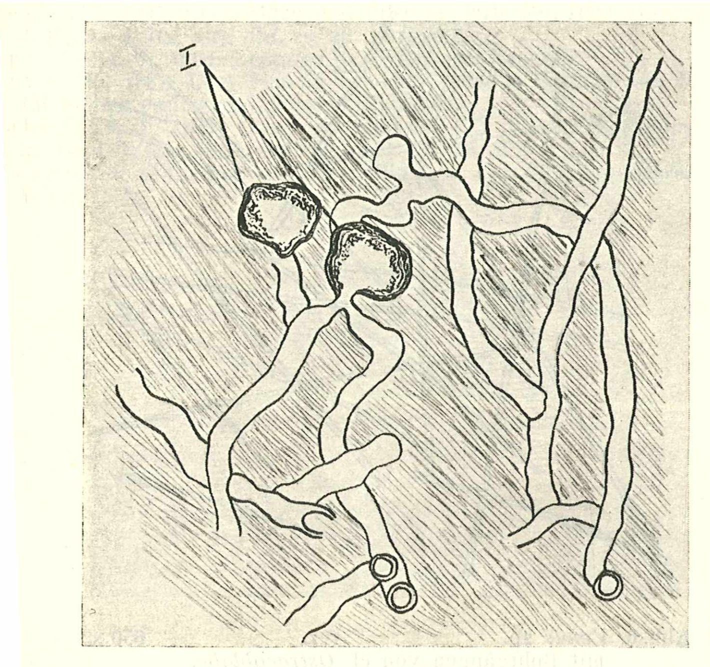


Abb. 5. *Fusus* sp. Torton 650 ×
mit cf. *Hyella* und (I) Bohrgänge von Vioa.

selten mehrere Formen nebeneinander im selben Stück vorkommen. Diesen Schmarotzern dürfte beträchtliche biologische Bedeutung zukommen. Vermutlich spielen sie bei der Auflösung von Molluskenschalen und Knochen eine nicht zu unterschätzende Rolle (vgl. Papp 1938/39, Kessel 1937, Wesenberg-Lund 1939) und setzen dadurch beträchtliche Mengen Ca-Ionen wieder frei. Daneben dürften durch ihre Assimilationstätigkeit (soweit es sich um Grünalgen handelt) entsprechende O_2-Mengen frei werden, während ihr CO_2-Bedarf zumindest zum Teil durch die Kalklösung

gedeckt wird. Außerdem bieten die Algen einen Hinweis auf die größtmögliche Wassertiefe des Standortes ihrer Wirte.

Floristisch lassen sich bei Konchylien auf Grund der durchgeführten Untersuchungen deutlich zwei Gruppen unterscheiden: Der marine Formenkreis mit cf. *Gomontia*, cf. *Hyella*, cf. *Ostracoblabe,* „Tropfen“ usw. und der des Süßwassers mit Kugelalgen,

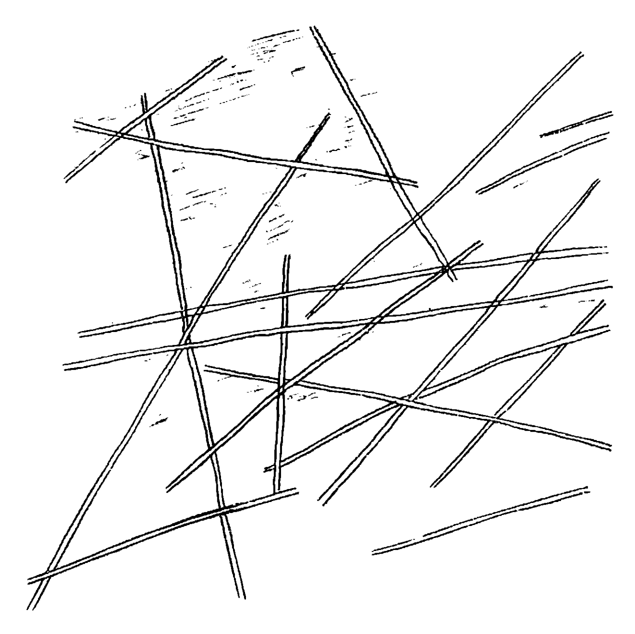


Abb. 6. *Venus* sp. rez. 650×
mit Bohrgängen von cf. *Ostracoblabe*.

Forellia perforans usw. Die untersuchten Fossilien beherbergen bis auf diejenigen des Pannons, welche süßwassernahe Formen enthalten, eine typisch marine Schmarotzerflora.

Diese Arbeit entstand am paläontologischen Institut der Universität Wien. Für freundlichste Überlassung eines Arbeitsplatzes bin ich Herrn Prof. Dr. O. Kühn zu besonderem Dank verpflichtet. Weiters darf ich Herrn Prof. Dr. B. Peyer (Zürich), Frau Prof. Dr. E. Hofmann und den Herren Doz. Dr. Papp, Doz. Dr. Thenius und Dr. h. c. B. M. Klein (Wien) für ihre Anteilnahme und freundlichen Anregungen an dieser Stelle danken. Weiters für die Anfertigung der Zeichnungen Frl. B. Steinböck.

Literaturverzeichnis.

Bornet, E. et Flahault, Ch., 1889: Sur quelques plants vivant dans les test calcaire des Molusques. Bull. Soc. Bot. France, **36**, Paris.

Chodat, R., 1898: Études des biologie lacustre. Sur les algues perforantes d'eau donce. Bull. Herb. Boiss., **6**, Paris.

Kessel, E., 1937: Schalenkorrosion bei lebenden Strandschnecken (Littorina littorea) und ihre Ursachen. Verh. Dt. Zool. Ges., Berlin.

Papp, A., 1937/38: Beobachtungen über Aufarbeitung von Molluskenschalen in Gegenwart und Vergangenheit. Verh. Zool.-Bot. Ges., **88—89**, Wien.

Peyer, B., 1945: Über Algen und Pilze in tierischen Hartsubstanzen. Arch. J. Klaus Stiftg. Erg. Bd. zu **20**, Zürich.

Queckett, J., 1854: Lectures on Histology. London.

Roux, W., 1887: Über eine in Knochen lebende Gruppe von Fadenpilzen (Mycelites ossifragus). Z. wiss. Zool., **45**.

Schaffer, J., 1889: Über den feineren Bau fossiler Knochen. Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Abt. III, **48**, Wien.

Wesenberg-Lund, C., 1939: Biologie der Süßwassertiere. Springer, Wien.